

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11135563
PUBLICATION DATE : 21-05-99

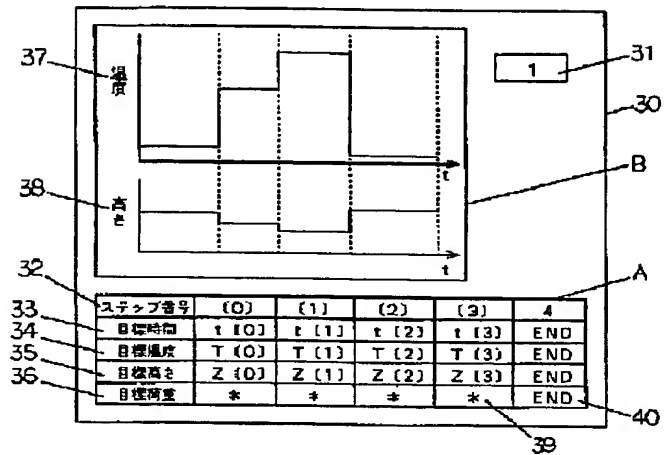
APPLICATION DATE : 29-10-97
APPLICATION NUMBER : 09296740

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : YAMAMOTO KUNIO;

INT.CL. : H01L 21/60 H01L 21/603

TITLE : DEVICE AND METHOD FOR
THERMOCOMPRESSION BONDING
OF ELECTRONIC COMPONENT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the thermocompression bonding device and method of electronic components for easily setting a control target value in a thermocompression bonding process and confirming and changing the setting details.

SOLUTION: In the thermocompression bonding device of electronic components for thermocompression bonding electronic parts by heating the electronic components being retained by a thermocompression bonding tool using a heater, raising and lowering the thermocompression bonding tool and pressing the electronic components to a substrate, control target values that are set for each step of thermocompression bonding process being divided into a plurality of steps, namely target time 33 of the steps, a heating target temperature 34 of the heater, and the control target values (a target height 34 and a target load 35) of a raising and lowering means, are simultaneously displayed in a table format on the same screen 30 of a display part and the control target values are set and inputted on the screen, thus visually grasping the mutual relationship of the control target values and easily confirming and changing the setting operation and details of the control target values.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-135563

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/60

21/603

識別記号

3 1 1

F I

H 0 1 L 21/60

21/603

3 1 1 S

3 1 1 T

B

C

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-296740

(22) 出願日

平成9年(1997)10月29日

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 篠崎 英成

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 山本 邦雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

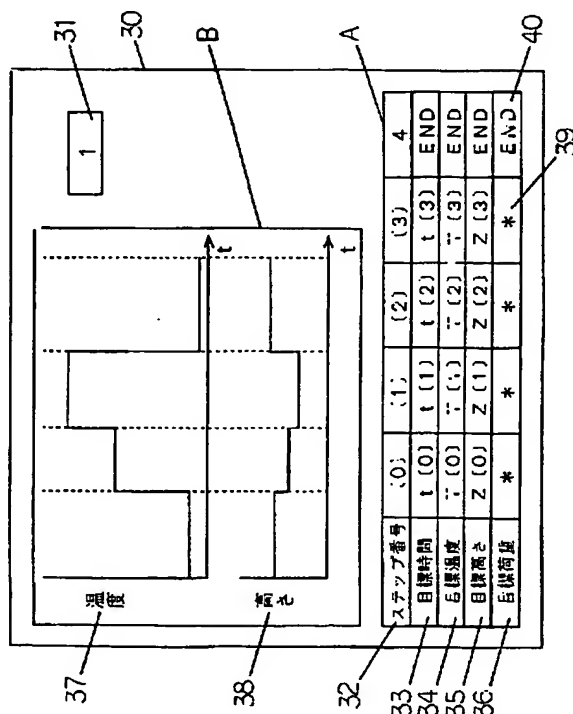
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電子部品の熱圧着装置および熱圧着方法

(57) 【要約】

【課題】 熱圧着過程での制御目標値の設定および設定内容の確認や変更が容易に行える電子部品の熱圧着装置および熱圧着方法を提供すること。

【解決手段】 熱圧着ツールに保持された電子部品をヒータにより加熱し、熱圧着ツールを昇降させて電子部品を基板に押圧することにより電子部品を熱圧着する電子部品の熱圧着装置において、複数のステップに分割された熱圧着過程の各ステップ毎に設定される制御目標値、すなわちステップの目標時間33、ヒータの加熱目標温度34、昇降手段の制御目標値(目標高さ34、目標荷重35)を表示部の同一画面30上に同時に表形式表示およびグラフ表示させて、この画面上で制御目標値の設定入力を行う。これにより制御目標値相互の関連を視覚的に把握することができ、制御目標値の設定作業および設定内容の確認や変更を容易に行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電子部品を熱圧着する熱圧着ツールと、この熱圧着ツールを昇降させる昇降手段と、前記熱圧着ツールを介して電子部品を加熱するヒータと、複数ステップに分割された熱圧着動作の各ステップ毎の制御目標値、すなわちステップの目標時間、前記ヒータの加熱目標温度および昇降手段の制御目標値を記憶する目標値記憶部と、この目標値記憶部に記憶された制御目標値に従って前記昇降手段および前記ヒータを制御する制御手段と、前記制御目標値を入力する入力手段と、これらの制御目標値を表示部の同一画面上に同時に表示させる表示手段とを備えたことを特徴とする電子部品の熱圧着装置。

【請求項2】電子部品を熱圧着ツールを介してヒータにより加熱し、熱圧着ツールを昇降させて電子部品を基板に押圧することにより電子部品を熱圧着する電子部品の熱圧着方法であって、熱圧着動作を複数のステップに分割し、これらの各ステップ毎に制御目標値、すなわちステップの目標時間、前記ヒータの加熱目標温度および昇降手段の制御目標値を表示手段により同一画面上に表示させて設定し、設定結果を目標値記憶部に記憶させておき、これらの制御目標値に従って前記昇降手段および前記ヒータを制御することを特徴とする電子部品の熱圧着方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品を基板に熱圧着する電子部品の熱圧着装置および熱圧着方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電子部品を基板にボンディングする方法として、熱圧着による方法が知られている。この方法は、熱圧着ツールに電子部品を保持させて基板表面に押圧するとともに熱圧着ツールのヒータにより電子部品を加熱して電子部品を基板に半田付けや樹脂接着剤により接着するものである。ここで、良好な圧着品質を得るためには熱圧着過程でのヒータの加熱温度および電子部品を基板に押圧する圧着荷重を制御する必要がある。この制御の方法として熱圧着過程において加熱温度や圧着荷重の目標値としての加熱目標温度や圧着目標荷重（以下、単に「目標温度」および「目標荷重」という）をステップ状に多段に変化させる方法が知られている（特開平6-252211）。

【0003】この方法は、熱圧着ツールを昇降させる昇降手段制御用と、電子部品を加熱するヒータ制御用にそれぞれタイマを備え、ステップが移行する際の目標荷重や目標温度などの制御目標値の変更タイミングをそれぞれのタイマにて制御するものである。ここで、圧着荷重と加熱温度は相互に密接に関連しており、良好な熱圧着品質を得るためには、これらを単独の条件として個別に

設定することはできない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の上記方法では、昇降手段制御とヒータ制御のそれぞれの制御目標値の変更タイミングを個別にそれぞれのタイマにて設定するようにしていた。このため熱圧着ツールの昇降動作（すなわち熱圧着ツールによって電子部品を押圧して圧着荷重を加える動作）と加熱温度との相関関係を把握しながら、適切な制御目標値を設定すること、また設定された内容を確認したり必要な変更を行うことが容易でないという問題点があった。

【0005】そこで本発明は、熱圧着過程での制御目標値の設定および設定内容の確認や変更が容易に行える電子部品の熱圧着装置および熱圧着方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の電子部品の熱圧着装置は、電子部品を熱圧着する熱圧着ツールと、この熱圧着ツールを昇降させる昇降手段と、前記熱圧着ツールを介して電子部品を加熱するヒータと、複数ステップに分割された熱圧着動作の各ステップ毎の制御目標値、すなわちステップの目標時間、前記ヒータの加熱目標温度および昇降手段の制御目標値を記憶する目標値記憶部と、この目標値記憶部に記憶された制御目標値に従って前記昇降手段および前記ヒータを制御する制御手段と、前記制御目標値を入力する入力手段と、これらの制御目標値を表示部の同一画面上に同時に表示させる表示手段とを備えた。

【0007】請求項2記載の電子部品の熱圧着方法は、電子部品を熱圧着ツールを介してヒータにより加熱し、熱圧着ツールを昇降させて電子部品を基板に押圧することにより電子部品を熱圧着する電子部品の熱圧着方法であって、熱圧着動作を複数のステップに分割し、これらの各ステップ毎に制御目標値、すなわちステップの目標時間、前記ヒータの加熱目標温度および昇降手段の制御目標値を表示手段により同一画面上に表示させて設定し、設定結果を目標値記憶部に記憶させておき、これらの制御目標値に従って前記昇降手段および前記ヒータを制御するようにした。

【0008】各請求項記載の発明によれば、熱圧着過程を複数のステップに分割し、これらの各ステップ毎にステップの目標時間とヒータの加熱目標温度と昇降手段の制御目標値を表示部の同一画面上に同時に表示させて設定することにより、制御目標値の設定および設定内容の確認や変更を容易に行うことができる。

【0009】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態の電子部品の熱圧着装置の構成を示すブロック図、図2は同電子部品の熱圧着装置の表示画面図である。

【0010】まず図1を参照して電子部品の熱圧着装置の構成を説明する。図1において、位置決めテーブル1上には基板2が載置されている。基板2には電極2aが設けられており、電極2aには電子部品3がバンプ3aを介して搭載されている。電子部品3は、圧着ヘッド5に装着された熱圧着ツール4に吸着されて保持されている。圧着ヘッド5にはヒータ6が内蔵されており、ヒータ6は熱圧着ツール4を介して電子部品3を加熱する。また熱圧着ツール4には温度センサ7が備えられており、温度センサ7はヒータ6によって加熱された熱圧着ツール4の温度を検出する。

【0011】熱圧着ヘッド5は、昇降手段としてのZ軸テーブル8に装着されている。Z軸テーブル8はナット11、送りネジ10およびZ軸モータ9を備えており、Z軸モータ9を駆動することにより圧着ヘッド5は昇降する。また圧着ヘッド5にはロードセル12が備えられており、ロードセル12はZ軸テーブル8を駆動して電子部品3を基板2に押圧する際の押圧力、すなわち電子部品3の圧着荷重を計測する。

【0012】ロードセル12によって検出された圧着荷重信号はA/D変換部13によりA/D変換されて制御部20に伝えられる。給電部14はヒータ6の加熱用電力を供給する。A/D変換部17は温度センサ7による検出温度(a)をA/D変換してフィードバック温度信号(b)とし、偏差演算部16に伝える。PID制御部15は、制御部20から指令される指令温度(c)と、偏差演算部16によって求められる温度センサ7からのフィードバック信号の偏差に基づいて給電部14に制御操作量(d)を出力する。すなわち給電部14、PID制御部15および偏差演算部16は温度制御部を構成する。

【0013】タイマ18はサンプリング時間をカウントし、制御部20よりスタート信号(e)を受けて所定時間後にタイムアップ信号(f)を出力する。Z軸制御部19はZ軸テーブル8の駆動を制御する。したがって、Z軸制御部19は熱圧着ツール4の昇降を制御する昇降制御手段となっている。また制御部20は、目標値記憶部21、モード設定記憶部22、動作プログラム記憶部23の3つの記憶部を備えている。目標値記憶部21は、キーボード25より数値入力された目標時間、目標温度およびZ軸制御目標値などの制御目標値を記憶する。

【0014】モード設定記憶部22は実際の熱圧着動作を行わせる際の実行モードを設定し、記憶する。ここで実行モードとは、制御目標値を組み合わせた熱圧着の目標動作パターンに基づいて実際の熱圧着動作を行わせる際の実行の態様を表すものである。すなわち、目標動作パターンは同一であっても、この実行モードが異なる場合には、熱圧着が進行する過程でどの制御目標値を優先させるかの判断が異なっているため、実行結果は異なる

ものとなる。実行モードには、生産性を優先させる実行モード、熱圧着品質を優先させる実行モードなどがある。生産性優先の実行モードでは、タクトタイムを厳守するため目標動作パターンで設定された全体の目標時間が優先され、熱圧着品質を優先させるモードでは、加熱温度や圧着荷重などの制御目標値が優先される。

【0015】動作プログラム記憶部23は、熱圧着動作のフローのシーケンスプログラムを記憶する。すなわち、設定された実行モードに従って目標動作パターンに基づいて実際の熱圧着動作を制御する動作プログラムが記憶される。モニタ24はCRTなどの表示手段であり、設定された熱圧着の目標動作パターン、すなわち圧着温度や圧着荷重(又は圧着高さ)などの制御目標値の組み合わせを表示部の同一画面上に表示する。キーボード25は入力手段であり、制御目標値などのデータ入力や操作時の指令入力を行う。

【0016】次に図2を参照して電子部品の熱圧着過程において用いられる制御目標値、これらの組み合わせである目標動作パターン、および目標動作パターンを表示する表示画面について説明する。図2において、表示画面30内の表示枠31には、選択されキーボード25から入力された実行モードのモード番号が表示される。表示画面30の表枠Aに表示されるステップ番号32は、複数に分割された熱圧着過程のそれぞれに、[0]、[1]、[2]、...のように付された番号である。目標時間33は前記の各ステップの継続時間 $t[0]$ 、 $t[1]$ 、 $t[2]$ 、...を示す。目標温度34は同様に各ステップにおける熱圧着ツール4の加熱目標温度 $T[0]$ 、 $T[1]$ 、 $T[2]$ 、...である。

【0017】また目標高さ35および目標荷重36はZ軸制御目標値であり、それぞれ、以下に説明する意義を有する。目標高さ35は、基板2に対して押圧される電子部品3の押圧の強さの度合いを、Z軸テーブル8の下方への送り量で表わしたものである。したがって、目標高さの値が低いほど、Z軸テーブル8によって熱圧着ツール4を強く電子部品3に押し付けていることになる。但し、表示される目標高さの数値は、実際の熱圧着ツール4の高さ位置をそのまま表わすものではない。

【0018】また目標荷重36は、実際に電子部品3を押圧する押圧荷重値を表わすものである。この目標荷重値が設定されると、ロードセル12によって検出される荷重値が設定された荷重値に到達するまでZ軸テーブル8によって熱圧着ツール4を下方へ送り込むことにより、設定通りの圧着荷重値が実現される。これらのZ軸制御目標値 $Z[0]$ 、 $Z[1]$ 、 $Z[2]$ 、...も各ステップごとに設定される。なお、図2で示す*印39は、当該項目の設定がされていないこと、すなわち図2の例では目標荷重が設定されていないことを表わしている。またENDマーク40はステップの終りを示しており、図2の例ではステップ3で終了することを示してい

る。

【0019】表示画面30には上述のように制御目標値が数値で表枠A内に表示されるのみならず、グラフ枠B内に目標動作パターンがグラフィック表示される。すなわち、ここでは目標温度37及びZ軸制御目標値(図2の例では目標高さ)38が各ステップごとにステップ状にグラフ表示される。なお、Z軸制御目標値38では場合に応じて目標高さ、目標荷重のいずれかが表示される。

【0020】この表示画面30は、単に目標動作パターンを表示するのみならず、この表示画面30上にて制御目標値を設定するためにも用いられる。すなわち熱圧着過程の各ステップの制御目標値設定において、加熱温度や圧着荷重などの相互の関係を視覚的に確認しながら制御目標値を入力することができるので、設定作業が容易となるとともに、設定内容の確認や変更を容易に行うことができる。

【0021】この電子部品の熱圧着装置は上記のような構成より成り、次に動作を説明する。まず、熱圧着動作を開始する前の作業として、制御目標値の設定を行う。キーボード25を操作してモニタ24上に表示画面30を表示させる。そして、対象となる電子部品3の種類に応じて熱圧着過程を所要のステップ[0]、[1]、[2]、・・・に分割する。この分割は図2に示すように、ステップ番号32およびENDマーク40を入力することにより行われる。

【0022】次いで各ステップ毎の目標時間33を設定し、t[0]、t[1]、t[2]、・・・を入力する。すると、表示画面30のグラフ枠B内に上記目標時間33に応じて各ステップに分割されたグラフの仕切枠が表示される。次に各ステップ([0]、[1]、[2]、・・・)毎に、目標温度34(T[0]、T[1]、T[2]、・・・)、目標高さ35(または目標荷重36)(Z[0]、Z[1]、Z[2]、・・・)を設定する。このとき、各制御目標値を入力すると即座にグラフ枠B内にグラフ表示されるので、各ステップ相互の関連や、同一ステップ内での各制御目標値相互の関連を視覚的に把握でき、適切な制御目標値の設定を効率よく行うことができる。

【0023】制御目標値の設定を終えると、熱圧着動作に移る。まず図1にて位置決めテーブル1上に基板2が

載置され、位置決めされる。次いでZ軸テーブル8を駆動して、電子部品3を保持した熱圧着ツール4を基板2に対し下降させる。電子部品3の bumps 3aが基板2の電極2aに当接することにより熱圧着が開始される。この後、前述の各ステップごとに選択された実行モードおよび設定された制御目標値に従って圧着時間、加熱温度、圧着荷重が制御され、最終ステップの目標時間がタイムアップすることにより電子部品3の熱圧着が完了する。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、熱圧着動作を複数のステップに分割し、これらの各ステップ毎に制御目標値、すなわちステップの目標時間、ヒータの加熱目標温度と昇降手段の制御目標値を表示部の同一画面上に同時に表示させて設定するようにしたので、制御目標値を設定する際には、加熱温度や圧着荷重などの制御目標値相互の関連を視覚的に確認しながら設定作業を行うことができ、従って適切な制御目標値の設定を効率よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

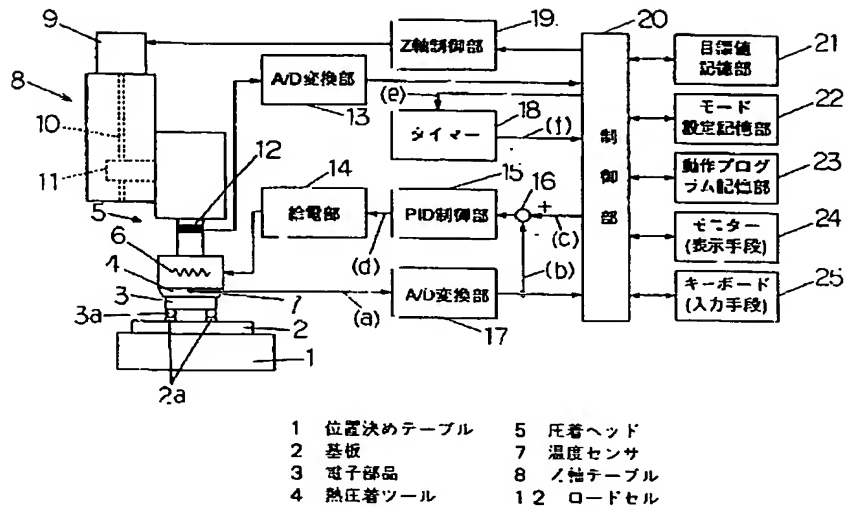
【図1】本発明の一実施の形態の電子部品の熱圧着装置の構成を示すブロック図

【図2】本発明の一実施の形態の電子部品の熱圧着装置の表示画面図

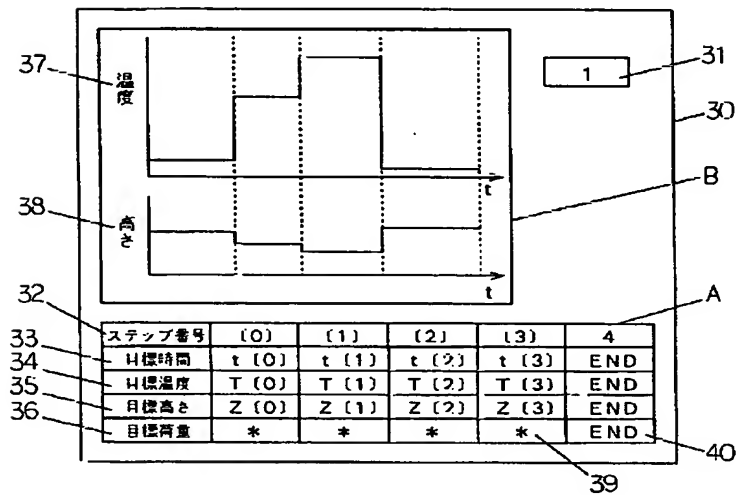
【符号の説明】

- 1 位置決めテーブル
- 2 基板
- 3 電子部品
- 4 熱圧着ツール
- 5 圧着ヘッド
- 7 温度センサ
- 8 Z軸テーブル
- 12 ロードセル
- 14 給電部
- 15 PID制御部
- 19 Z軸制御部
- 20 制御部
- 21 目標値記憶部
- 22 モード設定記憶部
- 23 動作プログラム記憶部

【図1】



【図2】



THIS PAGE BLANK (USPTO)